

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-160674

(43)Date of publication of application : 07.06.1994

(51)Int.Cl.

G02B 6/42
G02B 6/28
H01L 31/0232
H01S 3/18

(21)Application number : 04-309934

(22)Date of filing : 19.11.1992

(71)Applicant : HITACHI LTD

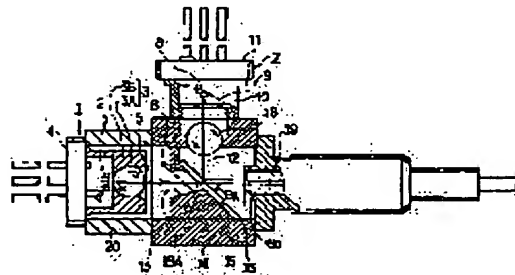
(72)Inventor : TAKAHASHI SHYUICHI
TOZAWA MASATO
SASAYAMA ATSUSHI
KOBAYASHI YOSHIHIKO
TAGUCHI HIDEO

(54) PHOTOELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent transmitted light from entering an optical receiver by arranging a demultiplexing filter with a deviation from a logical arrangement angle to the optical axis of the transmitted light.

CONSTITUTION: The demultiplexing filter 16 of a demultiplexing optical instrument 13 slants at, for example, an angle $\theta A=45^\circ$ to the optical axis of the transmitted light 5. Namely, the demultiplexing filter 16 shifts from the 45° position from the optical axis of the transmitted light 5. Thus, the demultiplexing filter 16 is slanted at the angle $\theta A=45^\circ$ to the optical axis of the transmitted light 5 and then when the transmitted light 5 is transmitted through the demultiplexing filter 16, stray light 6 which is generated by partial reflection and received light 12 are separated and the stray light 6 is dimmed, so the transmitted light (stray light 6) is prevented from entering the optical receiver 7. Further, the internal wall surface of an optical passage hole 15A may be slanted to the optical axis of the transmitted light 5 and the transmitted light (stray light 6) can be prevented in this case to entering the optical receiver 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-160674

(43)公開日 平成6年(1994)6月7日

(51)IntCl ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/42		7132-2K		
6/28	N	9119-2K		
H 0 1 L 31/0232				
H 0 1 S 3/18				
		7210-4M	H 0 1 L 31/ 02	C
			審査請求 未請求 請求項の数7(全 6 頁)	

(21)出願番号 特願平4-309934

(22)出願日 平成4年(1992)11月19日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 ▲たか▼橋 正一

長野県小諸市大字柏木字東大道下190番地

株式会社日立製作所小諸工場内

(72)発明者 戸澤 正人

長野県小諸市大字柏木字東大道下190番地

株式会社日立製作所小諸工場内

(72)発明者 佐々山 厚

長野県小諸市大字柏木字東大道下190番地

株式会社日立製作所小諸工場内

(74)代理人 弁理士 秋田 収喜

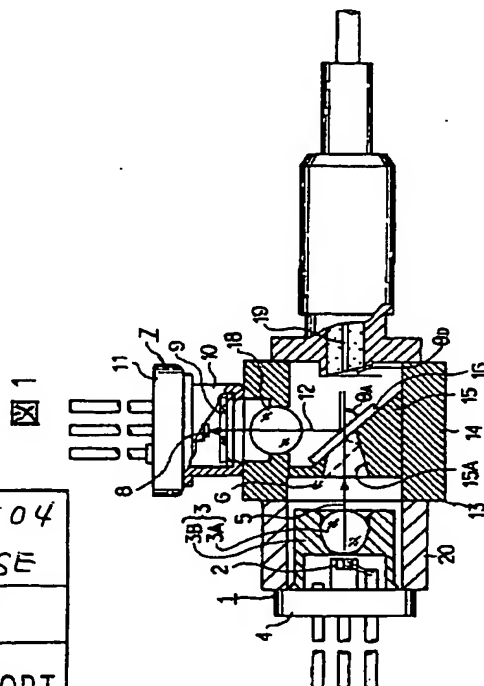
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光電子装置

(57)【要約】

【目的】 双方向通信、特にディジタル光加入者伝送システムの送受信用光電子装置において、送信光の光受信器への混入防止及び光軸調整作業の簡易化をはかる。

【構成】 送受信用光電子装置において、分波フィルタ16を送信光6の光軸に対して45°からずらして配置する、あるいは支持体15の光通路穴15Aの内壁面を送信光5の光軸に対して傾斜する。また、送信光学器1と分波光学器13を別体とし、送信光学器1のみで光軸調整を行う。



FP04-0104
-00WD-SE
05.12.28
SEARCH REPORT

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの送信光と少なくとも1つの受信光とが集光光学系及び分波フィルタを介して1本の光ファイバに結合される構造を有する光電子装置において、前記分波フィルタを送信光の光軸に対して理論的配置角度からずらして配置したことを特徴とする光電子装置。

【請求項2】 少なくとも1つの送信光と少なくとも1つの受信光とが集光光学系及び分波フィルタを介して1本の光ファイバに結合され、前記送信光が分波フィルタを支持する支持体に設けられた光通路穴を通して分波フィルタに導かれる構造を有する光電子装置において、前記支持体の光通路穴の内壁面を送信光の光軸に対して傾斜させたことを特徴とする光電子装置。

【請求項3】 前記送信光と光ファイバとの結合を担う集光光学系は、非球面レンズとそれを支持する支持体とで構成されることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の光電子装置。

【請求項4】 前記分波フィルタは波長選択的半透明鏡から成ることを特徴とする請求項1乃至請求項3のうちいずれか1項に記載の光電子装置。

【請求項5】 少なくとも1つの送信光と少なくとも1つの光受信光とが集光光学系や分波フィルタを介して1本の光ファイバに結合される構造を有する光電子装置において、前記送信光を放射し、かつ前記集光光学系を持つ光送信器と前記分波フィルタを持つ分波光学器とが別体構造を成し、光送信器側で光軸調整を行う手段を有することを特徴とする光電子装置。

【請求項6】 前記光ファイバの入射端は、送信光の光軸に対して直交しない様に傾斜させた構成になっていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のうちいずれか1項に記載の光電子装置。

【請求項7】 前記分波フィルタを支持する支持体の光通路穴の内壁面には光吸収膜が設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項6のうちいずれか1項に記載の光電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、双方向光通信に係り、デジタル光加入者伝送システムの送受信用光電子装置に関し、特に、フィルタ分離型送受信用光電子装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 双方向光通信、特に、デジタル光加入者伝送システムの送受信に用いられる送受信用光電子装置がある。この送受信用光電子装置は、図4（模式構成図）に示すように、例えば、波長 λ_1 の送信光5を放射するLD（Laser Diode：レーザダイオード）素子2と送信側集光レンズ17とからなる光送信器、この光送信器から放射される送信光5を導く光ファイバ19、この

光ファイバ19（伝播）を通過して来た波長 λ_2 の受信光12に対して感度のあるPD（Photo Diode：フォトダイオード）素子8と前記波長 λ_1 の送信光5に対して反射的で波長 λ_2 の受信光12に対して透過的な分波フィルタ9と受信側集光レンズ18とからなる光受信器、前記波長 λ_1 の送信光5に対して透過的で波長 λ_2 の受信光12に対して反射的な分波フィルタ16及びこの分波フィルタ16を支持する分波フィルタ支持体25で構成される。この種の送受信用光電子装置はPD素子8が送信光5に対してほぼ直交した位置に配置され、分波フィルタ16が送信光5に対して45°の角度で配置される。また、送受信用光電子装置は、光送信器から放射された送信光5を分波フィルタ16に導くための光通路穴25Aが分波フィルタ支持体25に形成される。この分波フィルタ支持体25の光通路穴25Aの内壁面は、送信光5の光軸に対してほぼ平行に形成される。

【0003】 また、複数の波長の光を使用せず1波長の光のみで行う送受信用光電子装置や例えば特開昭62-237408号公報に記載されているように、集光光学系に2つのレンズ系を採用した送受信用光電子装置がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明者は、前述の送受信用光電子装置について検討した結果、以下の問題点を見出した。

【0005】 前記送受信用光電子装置において、光受信器（PD素子）への受信光の効果的な導入と送信光の混入防止は、装置の品質、評価を決める上で重要なファクターとなり得る。

【0006】 前記送受信用光電子装置において、図4に示すように、LD素子2から放射される波長 λ_1 の送信光5は、送信側集光レンズ17及び波長 λ_1 の光に透過的で波長 λ_2 の光に反射的な分波フィルタ16を透過して光ファイバ19に結合される。一方、光ファイバ19を通過して来た波長 λ_2 の受信光12は、分波フィルタ16で反射され、受信側集光レンズ18及び波長 λ_1 の光に反射的で波長 λ_2 の光に透過的な分波フィルタ9を透過してPD素子8に導かれる。

【0007】 ここで、分波フィルタ16であるが、波長 λ_1 の光に対して透過的でも100%透過させるのは現状不可能であり、送信光5が一部分波フィルタ16で反射される。この反射光は、分波フィルタ16が送信光5に対して45°の角度で配置されているため、受信光12がPD素子8に入射する方向と逆向きで、かつ平行な迷光6として現われる。

【0008】 そして、この迷光6は、送信光5とほぼ平行な分波フィルタ支持体25の光通路穴25Aの内壁面で再び反射して、分波フィルタ16、レンズ18、フィルタ9を通過してPD素子8に結合する。前記分波フィルタ9は、基本的には波長 λ_1 の光（送信光5、迷光6）

に対して反射的ではあるが、100%反射させるのは現状不可能であるので、反射光(迷光6)の1部が前記分波フィルタ9を透過してPD素子8に結合することになる。このため、迷光6による受信ノイズ(送信光の光受信器への混入)が発生するという問題があった。

【0009】特に、光通信においては、光の分散性が低く、かつ光ファイバ中で損失の少ない光源が要求されており、波長 λ_1 や波長 λ_2 に1.3 μm 、1.55 μm の両波長の光を放射可能なInGaAs系デバイスを使用することが多い。しかしながら、PD素子8もまた、1.3 μm 、1.55 μm の両波長の光に感度のあるInGaAsで構成されるため、迷光6の挙動が重要であることが判明した。本発明者が開発中の送受信用光電子装置は、シグナル・ノイズ比(S/N)が47dB以上の特性を要求されており、前記分波フィルタ9を用いても十分にこの特性を満足することは困難であった。

【0010】また、送受信用光電子装置においては、複数の光送信器及び光受信器が存在するため、図4に示すように、光ファイバ19を動かして調整を行うと光受信器の軸調整作業を伴うという問題があった。

【0011】本発明の目的は、送信光の光受信器への混入を防止することが可能な技術を提供することにある。

【0012】本発明の他の目的は、組立が容易な光軸調整手段を提供することにある。

【0013】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

【0014】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0015】(1)少なくとも1つの送信光と少なくとも1つの受信光とが集光光学系や分波フィルタを介して1本の光ファイバに結合される構造を有する光電子装置において、前記分波フィルタを送信光の光軸に対して理論的配置角度からずらして配置する。

【0016】(2)少なくとも1つの送信光と少なくとも1つの受信光とが集光光学系や分波フィルタを介して1本の光ファイバに結合され、前記送信光が分波フィルタを支持する支持体に設けられた光通路穴を通して分波フィルタに導かれる構造を有する光電子装置において、前記支持体の光通路穴の内壁面を送信光の光軸に対して傾斜させる。

【0017】(3)前記送信光と光ファイバとの結合を担う集光光学系は、非球面レンズとそれを支持する支持体とで構成される。

【0018】(4)少なくとも1つの送信光と少なくとも1つの受信光とが集光光学系や分波フィルタを介して1本の光ファイバに結合される構造を有する光電子装置において、前記送信光を放射し、かつ前記集光光学系を

持つ光送信器と前記分波フィルタを持つ分波光学器とを別体構造で構成し、前記光送信器側で光軸調整を行う手段を有する。

【0019】(5)前記光ファイバの入射端は、送信光の光軸に対して直交しない様に傾斜させる。

【0020】(6)前記分波フィルタを支持する支持体の光通路の内壁面には光吸収膜が設けられる。

【0021】

【作用】上述した手段(1)又は(2)によれば、分波フィルタで一部反射された送信光の迷光と受信光との分離及び送信光の迷光の減光を行うことができるので、送信光の光受信器への混入を防止できる。

【0022】上述した手段(3)によれば、送信光が光ファイバに結合される結合効率を向上することができるので、分波フィルタに入射する送信光を小さく抑えることができ、送信光の迷光の光量を低減できる。

【0023】上述した手段(4)によれば、光送信器と分波光学器とを別体とし、送信光学器のみで光軸調整を行うので、軸調整作業を低減することができ、かつ組立を容易にすることができる。

【0024】上述の手段(5)によれば、光ファイバの入射端で反射する送信光の反射光(戻り光)を送信光の入射光の光軸に対してずらすことができるので、再度分波フィルタに導かれるのを防止できる。

【0025】上述の手段(6)によれば、分波フィルタで一部反射された送信光の迷光を熱に変換して光量を低減することができるので、送信光の光受信器への混入を防止できる。

【0026】以下、本発明の構成について、送受信用光電子装置に本発明を適用した実施例とともに説明する。

【0027】なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0028】

【実施例】

(実施例1)図1は、本発明の実施例1である送受信用光電子装置の構成を示す一部欠き断面図である。

【0029】図1に示すように、送受信用光電子装置は、光送信器1、光受信器7、分波光学器13及び光ファイバ19を主体として構成される。この種の送受信用光電子装置は、双方向光通信、特に、デジタル光加入者伝送システムの送受信に用いられる。

【0030】前記光送信器1は、波長 λ_1 (例えば1.3 μm)の送信光5を放射するLD素子2をステム4に搭載し、このLD素子2をステム2及び非球面レンズキャップ3で形成されるキャビティ内に気密封止している。非球面レンズキャップ3は非球面レンズ3A及びそれを支持する支持体3Bで構成される。非球面レンズ3Aは例えば鉛ガラスで形成され、支持体3Bは例えばステンレス合金で形成される。LD素子2は例えばInG

a A s かなる化合物半導体基板で形成され、ステム 4 は例えば F e - N i 合金で形成される。

【0031】前記光受信器 7 は、波長 λ_2 (例えば 1.55 μm) の受信光 12 に感度のある PD 素子 8 をステム 11 に搭載し、この PD 素子 8 をステム 11 及び PD キャップ 10 で形成されるキャビティ内に気密封止している。PD キャップ 10 には、波長 λ_1 の送信光 5 に対して反射的で波長 λ_2 の受信光 12 に対して透過的な分波フィルタ 9 が設けられる。分波フィルタ 9 は例えばバリウムホウケイサンガラスで形成され、PD キャップ 10 はコパール合金で形成される。PD 素子 8 は例えば I n G a A s かなる化合物半導体基板で形成され、ステム 11 は例えばコパール合金で形成される。

【0032】前記分波光学器 13 は、波長 λ_2 の受信光 12 を集光する受信側集光レンズ 18、波長 λ_1 の送信光 5 に対して透過的で波長 λ_2 の受信光 12 に対して反射的な分波フィルタ 16 及びそれらを支持する支持ケース 14 で構成される。分波フィルタ 16 は支持ケース 14 に一体に形成された支持体 15 に支持される。分波フィルタ 16 は波長選択的透明鏡であり、例えばハーフミラー、分光フィルタ等を用いる。分波フィルタ 16 は例えばバリウムホウケイサンガラスで形成され、受信側集光レンズ 18 は例えばバリウムホウケイサンガラスで形成され、支持ケース 14 は例えば F e - N i 合金で形成される。

【0033】前記光ファイバ 19 は、支持ケース 14 に支持され、光送信器 (LD 素子 2) 1 から放射された波長 λ_1 の送信光 5 を例えば遠隔局に送信すると共に、遠隔局から放射された波長 λ_2 の受信光 12 を本装置に導く。つまり、本実施例の送受信用光電子装置は、送信光 5 が非球面レンズ (集光光学系) 3 A や分波フィルタ 16 を介して光ファイバ 19 に結合されると共に、受信光 12 が分波フィルタ 16 や受信側集光レンズ (集光光学系) 18 及び分波フィルタ 9 を介して PD 素子 8 に結合される構造になっている。

【0034】前記光送信器 1 のステム 4 はパイプ 20 を介在して支持ケース 14 に固定される。つまり、光送信器 1 はパイプ 20 を介在して分波光学器 13 に固定される。パイプ 20 は、例えばコパール合金で形成され、支持ケース 14 に抵抗溶接や YAG (Yttrium Aluminum Garnet) レーザ溶接により固定される。

【0035】前記送信光 5 と光ファイバ 19 との結合に対する光軸方向調整は、実際に光ファイバ 19 により結合が最大となる位置を測定し、その位置とステム 4 の上面迄の間の距離から支持ケース 14 の光学距離を差し引いた長さのパイプ 20 を使用する。この際、パイプ 20 は、例えば 50 μm ピッチにて数種類の長さのものを用意して選択するようにする。これで、LD 素子 2 及び非球面レンズ 3 A を持つ光送信器 1 と分波フィルタ 16 を持つ分波光学器 13 の送信光 16 に対する光軸方向調整

が行われる。この後、光ファイバ 19 を送信光 5 の光軸に垂直な方向に位置合せし、支持ケース 14 に YAG レーザ溶接等により固定する。

【0036】前記 PD キャップ 10 は支持ケース 14 に固定される。つまり、光受信器 7 は分波光学器 13 に固定される。この固定に際しては、光ファイバ 19 の図 1 における右側から光を入れ、受信光 12 が PD 素子 8 に最大結合されるように、PD キャップ 10 と支持ケース 14 とをすり合せ位置調整を行った後、相互に対して YAG レーザ溶接等により固定する。

【0037】前記分波光学器 13 において、分波フィルタ 16 は、送信光 5 の光軸に対して例えば $\theta_A = 48^\circ$ の角度で傾斜している。つまり、分波フィルタ 16 は、送信光 5 の光軸に対して 45° の位置からずらした構成になっている。このように、分波フィルタ 16 を送信光 5 の光軸に対して $\theta_A = 48^\circ$ の角度で傾斜させることにより、送信光 5 が分波フィルタ 16 を透過する際、一部反射により生じた迷光 6 と受信光 12 との分離及び迷光 6 の減光を行うことができるので、送信光 (迷光 6) 5 の光受信器 7 への混入を防止することができる。

【0038】前記分波光学器 13 において、分波フィルタ 16 を支持する支持体 15 には、光送信器 1 から放射された送信光 5 を分波フィルタ 16 に導くための光通路穴 15 A が形成される。この光通路穴 15 A の内壁面は送信光 5 の光軸に対して傾斜した構成になっている。つまり、光通路穴 15 A は、非球面レンズ 3 A 側の開口面積 (内径) が光ファイバ 19 側の開口面積 (内径) に比べて大きく構成される。このように、光通路穴 15 A の内壁面を送信光 5 の光軸に対して傾斜させることにより、一部反射で生じた送信光 5 の迷光 6 が光通路穴 15 A の内壁面に反射する角度を 90° からずらすことができるので、送信光 (迷光 6) 5 の光受信器 7 への混入を防止することができる。

【0039】前記光ファイバ 19 の入射端面は、送信光 5 の直角方向に対して角度 θ_0 分傾けられている。これは、光送信器 1 から放射された送信光 5 が分波フィルタ 16 を透過して光ファイバ 19 の入射端面に反射し、再度分波フィルタ 16 に戻り光として導かれるのを防止している。

【0040】次に、本実施例 1 の動作を図 1 及び図 2 (本実施例 1 の動作を説明するための模式図) を用いて説明する。

【0041】本実施例 1 の送受信用光電子装置は、図 2 に示すように、分波フィルタ 16 を送信光 5 に対して角度 θ_A で配置し、支持体 15 の光通路穴 15 A の内壁面を送信光 5 に対して角度 θ_0 で傾斜するように配置されている。このように角度 θ_A に分波フィルタ 16 を配置した時、送信光 5 の光軸の垂線方向上向きに進む受信光 12 は、 θ_A (本実施例 1 は、 $\theta_A = 48^\circ$) の理論的配置角度 θ (例えば $\theta = 45^\circ$) からの角度ずれ量の 2 倍、

すなわち $(\theta_A - 45^\circ) \times 2$ の角度だけ送信光 5 の光軸の垂線方向上向きに対して時計回りに傾くことになる。

【0042】一方、送信光 5 の分波フィルタ 16 による透過損失のために生じた迷光 6 も、 $\theta_A = 48^\circ$ の理論的配置角度 $\theta = 45^\circ$ からの角度ずれ量の 2 倍、すなわち $(\theta_A - 45^\circ) \times 2$ の角度だけ送信光 9 の光軸の垂線方向下向きに対して時計回りに傾いて発生し、支持体 15 の光通路穴 15A の内壁面で反射して図 1 の上向きに現れる。この迷光 6 の方向は、送信光 5 の光軸の垂線方向上向きに対して反時計回りに $(\theta_A - 45^\circ) \times 2 + \theta_B \times 2$ の角度だけ傾いた向きである。

【0043】これらより、PD 素子 8 へ入射する受信光 12 と迷光 6 の分離角度 θ_c は、次式 (1) となる。

【0044】

$$\text{【数 1】 } \theta_c = 4(\theta_A - 45^\circ) + 2\theta_B \quad \cdots \cdots (1)$$

(但し、上記式 (1) は、光ファイバ 19 の入射端面角度 $\theta_D = 0^\circ$ の条件で成立する。) この θ_c は、PD 素子 8 へ入射する受信光 12 と迷光 6 の分離角度を表わし、迷光 6 の PD 素子 8 への結合と逆の関係にある。すなわち、 θ_c が大きいほど迷光 6 が PD 素子 8 に結合しにくくなり、送信光 5 の光受信器 7 への混入防止が達成されることになる。このことから、分波フィルタ 16 の挿入角 θ_A を 45° からずらすことと、支持体 15 の光通路穴 15A の内壁面の送信光 5 に対する傾斜角 θ_B を大きくすることは分離角 θ_c を大きくし送信光 5 の光受信器 7 への混入防止の目的に対して有効な方法である。

【0045】本実施例 1 においては、主に迷光 6 の PD 素子 8 への結合阻止について言及してきたが、迷光 6 の光量を減らすことも有効な方法である。それには、分波フィルタ 16 の送信光 5 に対する透過率の向上はもとより、送信側集光レンズを図 1 に示す非球面レンズ 3A 等に換えて光ファイバ 19 への送信光 5 の結合効率を上げれば良い。結合効率が上がれば、分波フィルタ 16 に入射する送信光 5 を小さく抑えることができ、迷光 6 の光量を減らすことができる。

【0046】以上説明したことからわかるように、本実施例 1 によれば、送信光の光受信器への混入防止を容易に達成することができる。

【0047】次に、光軸調整方法であるが、図 2 (動作を説明するための模式図である) に示すように、LD 素子 2 及び非球面レンズ 3A (集光光学系) を持つ送信光学器 1 と分波フィルタ 16 を持つ分波光学器 13 を別体とし、送信光学器 1 を動かして光軸調整を行うので、容易に光軸調整を行うことができる。

【0048】LD 素子 2 からの送信光 5 を集光光学系で光ファイバ 19、特に、シングルモード光ファイバに高率で結合させるには、送信光 5 の光軸方向への軸調整が必要となる。一方、PD 素子 8 と光ファイバ 19 との結

合は、PD 素子 8 の受光径が $\phi 100 \mu\text{m}$ 程度であるため、位置ズレ余裕度として数百 μm あり、軸方向の調整は部品寸法精度の範囲で無調整化が可能である。このことから、分波光学器 13 は部品寸法精度のみで固定し、別体の送信光学器 1 を調整することにより、軸調整作業を減らした組立が容易な構造とすることができる。

【0049】(実施例 2) 図 3 は、本発明の実施例 2 である送受信用光電子装置の構成を説明するための模式図である。

【0050】図 3 に示すように、本実施例 2 の送受信用光電子装置は、前記実施例 1 (図 1) の系に対しもう 1 つ光受信器を設けたものであり、波長 λ_3 の受信光 23 に感度の有る PD 素子 21 及び波長 λ_1 と λ_2 に透過的に λ_3 に反射的な分波フィルタ 22 が追加配置されたものである。これは、情報の多様化に対しての変形例である。

【0051】図 3 にはもう一つの変形例も合わせて示されている。迷光 6 の光量を減少させるため、支持体 15 の光通路穴 15A の内壁面に光を熱に変換させる光吸収膜 24 を配置し、送信光 5 の光受信器への混入防止効果を上げるものである。

【0052】すなわち、支持体 15 の光通路穴 15A の内壁面に光吸収膜 24 などを施し、迷光 6 を熱に変換して光量を減らすことができる。

【0053】以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0054】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0055】(1) 送信光の迷光と受信光との分離及び迷光の減光を行うことができるので、送信光の光受信器への混入を防止することができる。

【0056】(2) 送信光学器と分波光学器を別体とし、送信光学器のみで光軸調整を行うので、軸調整作業を低減することができ、かつ組立を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例 1 である送受信用光電子装置の構成を示す一部欠き断面図、

【図 2】 本実施例 1 の動作を説明するための模式構成図、

【図 3】 本発明の実施例 2 である送受信用光電子装置の構成を説明するための模式構成図、

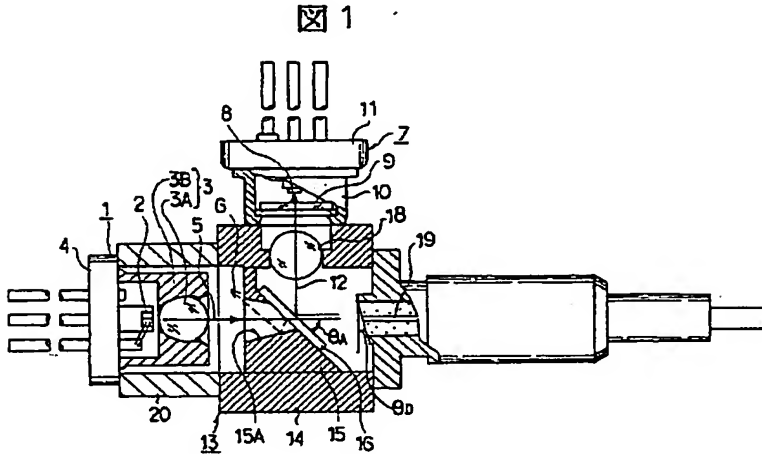
【図 4】 従来のデジタル光加入者伝送システムの送受信用光電子装置の問題点を説明するための模式構成図。

【符号の説明】

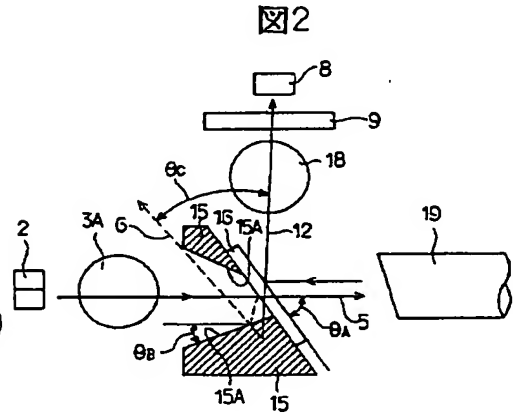
1…光送信器、2…LD素子、3…非球面レンズキャップ、4…ステム、5…送信光（波長 λ_1 ）、6…迷光、7…光受信器、8…PD素子、9…分波フィルタ、10…PDキャップ、11…ステム、12…受信光（波長 λ_2 ）、13…光分波光学器、14…支持ケース、15

…支持体、15A…光通路穴、16…分波フィルタ、17…送信側集光レンズ、18…受信側集光レンズ、19…光ファイバ、20…パイプ、21…PD素子、22…分波フィルタ、23…受信光（波長 λ_3 ）、24…光吸収膜。

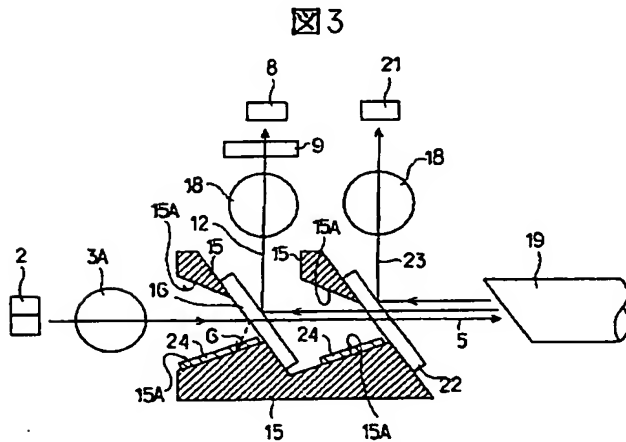
【図1】



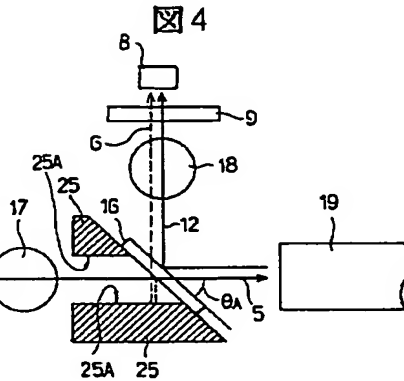
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 義彦
長野県小諸市大字柏木字東大道下190番地
株式会社日立製作所小諸工場内

(72)発明者 田口 英夫
長野県小諸市大字柏木字東大道下190番地
株式会社日立製作所小諸工場内